

## POWER TOOL CHARGING SYSTEM

**Publication number:** JP11266543

**Publication date:** 1999-09-28

**Inventor:** SAKO MASAHIKO; SUGIURA MASATOSHI;  
MATSUNAGA TAKASHI; MURAMATSU TOMOO;  
HORIKAWA KAZUYOSHI

**Applicant:** MAKITA CORP; HONDA MOTOR CO LTD

**Classification:**

**- international:** **B25F5/00; G01R31/36; H01M10/46; H02J7/00;  
H02J7/04; B25F5/00; G01R31/36; H01M10/42;  
H02J7/00; H02J7/04;** (IPC1-7): H02J7/00; B25F5/00;  
H01M10/46; H02J7/04

**- European:** G01R31/36V7; H02J7/00B1; H02J7/00M10D3

**Application number:** JP19980068685 19980318

**Priority number(s):** JP19980068685 19980318

**Also published as:**

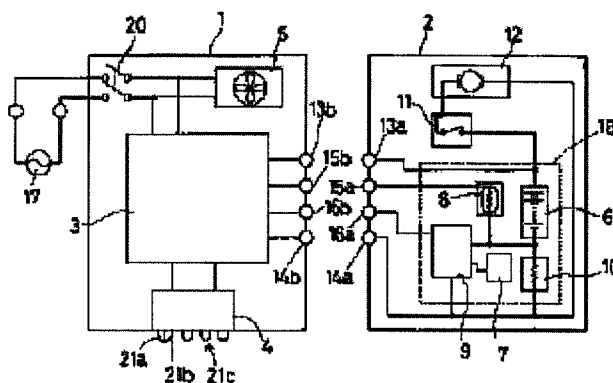
EP0944153 (A2)  
US6229280 (B1)  
EP0944153 (A3)

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP11266543

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power tool charging system which can simplify the work related to the charging of a battery by eliminating the need for attaching and detaching work of the conventional battery pack, capable of maintaining the battery in a charged state at all times, when a power tool is not being used, and reducing the size and weight of the tool, as compared with the conventional battery pack type power tool by reducing the maximum capacity of the battery.

**SOLUTION:** A power tool 2 is provided with a controller 9, which monitors the charging and discharging amounts of an incorporated battery 6 and has a data transmitting terminal 16a, from which the data of the controller 9 are outputted and a temperature terminal 15a from which the temperature information on the battery 6 is outputted, in addition to the charging terminals 13a and 14a of the battery 6. A battery charger 1 has charging terminals 13b and 14b, which are connected to respective terminals, when the tool 2 is mounted on the charger 1 for charging the battery 6, a data receiving terminal 16b, and a temperature reading terminal 15b, displays the remaining capacity of the battery 6 based on read charging and discharging data, and changes the charging current, based on the charging and discharging data and temperature information.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl.<sup>8</sup> 識別記号

H 0 2 J 7/00

B 2 5 F 5/00

H 0 1 M 10/46

H 0 2 J 7/04

## F I

H 0 2 J 7/00

B 2 5 F 5/00

H 0 1 M 10/46

H 0 2 J 7/04

X

H

Q

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-68685

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月18日

(71) 出願人 00013/292

株式会社マキタ

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

(71) 出願人 000003326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 酒向 正彦

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

(72) 発明者 杉浦 正敏

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

(74) 代理人 弁理士 石田 喜樹

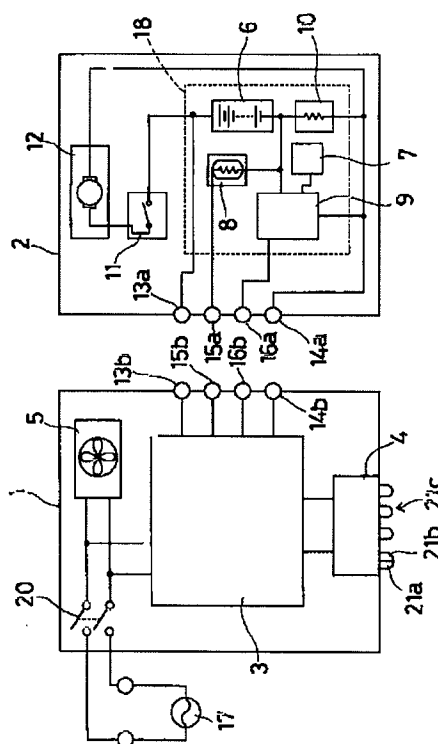
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 電動工具充電システム

## (57) 【要約】

【課題】 操作性を向上させ、作業性に優れた電動工具充電システムを提供する。

【解決手段】 電動工具2は内蔵されたバッテリー6の充放電量を監視するコントローラ9を有し、バッテリー6の充電端子13a, 14aの他に前記コントローラ9のデータを出力するデータ送信端子16aとバッテリー6の温度情報を出力する温度端子15aとを有している。充電器1は電動工具2を載置して充電操作する際に前記各端子に接続される充電端子13b, 14bとデータ受信端子16bと温度読み取り端子15bとを有し、読み込んだ充放電データを基にバッテリー6の残容量を表示装置4で表示し、その充放電データと温度情報とを基に充電電流を変化させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 充電可能なバッテリーを内蔵し、そのバッテリーにより駆動する電動工具と、前記バッテリーを充電する充電器とから成り、前記電動工具を前記充電器に載置することで前記バッテリーを充電可能とする電動工具充電システムであって、前記電動工具に、前記バッテリーの充放電量を監視するコントローラを設けると共に、そのコントローラのデータを外部に出力するデータ送信端子を設けた電動工具充電システム。

【請求項2】 充電器が、電動工具を充電器に載置した際にデータ送信端子に接続されるデータ受信端子を有し、コントローラからのデータを受信すると共に、そのデータを基に充電電流を変化させる機能を有した請求項1記載の電動工具充電システム。

【請求項3】 コントローラからのデータを基に、バッテリーの残容量に応じた表示をする表示装置を充電器に設けた請求項2記載の電動工具充電システム。

【請求項4】 電動工具にバッテリーの温度を測定する温度センサを設けると共に、その温度データを外部に出力する温度端子を設けた請求項1乃至3の何れかに記載の電動工具充電システム。

【請求項5】 充電器が、電動工具を充電器に載置した際に温度端子に接続される温度読み取り端子を有し、温度を読み取ると共にその温度を基に充電電流を変化させる機能が設けられた請求項4記載の電動工具充電システム。

【請求項6】 充電器の充電電流を0アンペアに変化させることを可能とする請求項2, 3, 5の何れかに記載の電動工具充電システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、充電可能なバッテリーを内蔵した充電式電動工具と、その電動工具を充電する充電器とから成る電動工具充電システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、充電式電動工具は、蓄電池を内蔵したバッテリーパックを電動工具のハンドル下端等に着脱可能に装着し、充電時にはバッテリーパックを取り外してバッテリーパックのみを外部の充電器に差し込み、充電終了によりハンドル下端等に再装着して使用可能としている。よって、例えば工場の生産ライン等で使用される場合は、予備のバッテリーパックを予め充電器に差し込んで充電しておき、電動工具側で使用中のものの容量が無くなると、バッテリーパックを取り替えて再び使用を行うものとなる。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記バッテリーパックは、満充電で比較的長く使用できるように、最大容量の大きなものが使用されることが多いため、バッテリーパックの形状や重量が比較的大きく、工具の長時間使

用による作業への負担が増加し、特に上記生産ライン等で使用される場合は、操作性、作業性への影響も大きくなってしまふ。また、上記生産ラインでは、上記バッテリーの交換作業も時間のロスを生じさせ、作業性低下の原因となっていたし、ボルト締め等のトルクの管理を必要とする箇所への使用は、作業者がバッテリー残容量等の工具の状態を的確に把握することができなかったため難しいものがあつた。更に、バッテリーパックを充電する操作においても、充電器はバッテリーを満充電しても更に充電動作を続けたため、バッテリーに余分な負荷をかけていたし、充電効率を低下させていた。

【0004】そこで、本発明は上記問題点に鑑み成されたもので、請求項1記載の発明は、操作性を向上させ、作業性に優れた電動工具充電システムを提供すると共に、バッテリーの充放電状態を外部で把握可能とすることを課題とする。

【0005】請求項2記載の発明はバッテリーの充放電状態に応じた充電動作を行い、バッテリーへの負荷を軽減することを課題とする。また、請求項3記載の発明は、バッテリーの残容量や充電状況を把握可能とすることを課題とする。

【0006】請求項4記載の発明は、バッテリー温度を容易に測定可能とすることを課題とし、請求項5記載の発明は、そのバッテリーの温度に応じて充電動作させ、バッテリーへの負荷を軽減することを課題とする。

【0007】請求項6記載の発明は、充電器に電動工具を載置したままでも、充電を中断させたり終了させたりする事を課題とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、充電可能なバッテリーを内蔵し、そのバッテリーにより駆動する電動工具と、前記バッテリーを充電する充電器とから成り、前記電動工具を前記充電器に載置することで前記バッテリーを充電可能とした電動工具充電システムであって、前記電動工具に前記バッテリーの充放電量を監視するコントローラを設けると共に、そのコントローラのデータを外部に出力するデータ送信端子を設けたものである。

【0009】請求項2の発明は請求項1の発明において、充電器が、電動工具を充電器に載置した際にデータ送信端子に接続されるデータ受信端子を有し、コントローラからのデータを受信すると共に、そのデータを基に充電電流を変化させる機能を有したものである。また、請求項3の発明は、請求項2の発明において、コントローラからのデータを基に、バッテリーの残容量に応じた表示をする表示装置を充電器に設けたものである。

【0010】請求項4の発明は、請求項1乃至3の発明において、電動工具にバッテリーの温度を測定する温度センサを設けると共に、その温度データを外部に出力する温度端子を設けたものである。また、請求項5の発明

は、その温度端子に対応して、充電器が、電動工具を充電器に載置した際に温度端子に接続される温度読み取り端子を有し、温度を読み取ると共にその温度を基に充電電流を変化させる機能が設けられたものである。

【0011】請求項6の発明は、請求項2、3、5の発明において、充電器の充電電流を0アンペアに変化させることを可能とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態の1例を図面を基に説明する。図1は本発明に係る電動工具充電システムのブロック図を示し、1は充電器、2は電動工具である。充電器1は、充電回路3、冷却ファン5、表示装置4等を有し、さらに電動工具2を充電器に載置した際に電動工具2の各端子と接続される端子、すなわち一对の充電端子13b、14bと電動工具2からの充放電データを受信するためのデータ受信端子16bとバッテリーの温度情報を得るための温度読み取り端子15bとを有している。

【0013】充電回路3は、変圧器や整流回路等から成る電源部と、電動工具2からバッテリーの充放電データや温度情報を受け、充電電流を制御したり、表示装置4を動作させるためのCPUを有した制御部等から構成され、予め記憶されたバッテリーの残容量値や温度条件により充電電流を変化させる事を可能とし、充電状態に応じて表示装置4を動作させるようになっている。また、表示装置4はこの実施の形態では、5個のLED21を使用し、充電回路の状態の表示にLED赤21aとLED緑21bの2個を使用し、バッテリーの残容量や充電量の表示に3個のLED黄21cを使用している。

【0014】電動工具2は、充電可能なバッテリー6が組み込まれたバッテリーユニット18とそのバッテリーにより駆動されるモータ12とが内蔵され、バッテリーユニット18はNi-Cd蓄電池等を複数直列に接続してなるバッテリー6とバッテリー6の充放電電流を検出する電流検出部10とバッテリー6の温度を検知する温度センサ8、そして検出された充放電電流値からバッテリー6の充放電量を演算するコントローラ9、そのコントローラ9のデータを受けて充電を促したりする表示器7とから成り、電動工具2の充電器1に対応する所定位置には1対の充電端子13a、14aと温度情報を出力する温度端子15a、そして充放電データを出力するデータ送信端子16aとを有している。

【0015】コントローラ9はCPUを備え、電流検出部10から電動工具使用時はバッテリー6の放電電流情報を得ることでバッテリーの放電量を演算し、充電時は充電電流情報を得ることで充電容量を演算するもので、バッテリーの残容量を把握可能となっている。なお、温度センサ8はサーミスタを用い、その抵抗変化を電圧に変換して出力すればよいし、電流検出部10は抵抗を用い電流値を電圧値に変換してコントローラ9に入力すればよい。

い。また、17は商用電源、20は電源スイッチであり、11はモータ駆動スイッチである。

【0016】このように、バッテリーが電動工具に内蔵されているため、電動工具を充電器に載置することで充電でき、充電する度にバッテリーを取り外す等の煩わしい操作をする必要がなく、極めて容易な操作で充電できる。そのため電動工具未使用時は常に充電状態とすることも可能であり、バッテリーの最大容量を小さくすることができ、従来のバッテリーパック式電動工具に比べて小型軽量化を図ることもでき、作業者に対する負担を軽減できる。

【0017】次に上記電動工具充電システムの充電動作の流れを図2、図3のフローチャートを基に説明する。このフローチャートは充電器の電源スイッチが投入されるとスタートし、工具が充電器から取り外されると終了する。なお、このフローチャートは、バッテリー6にNi-Cd蓄電池6個を直列接続したものをを用いた場合を示し、満充電で1Ahの容量となっている。

【0018】まず、電源スイッチ20のオン操作により充電器1の電源が投入されると、S1で充電前の状態を表示装置4で表示する。ここではLED緑21bを点滅させ、LED赤21aとLED黄21cを消灯としている。この状態は電動工具2が装着されるまで続けられ、電動工具2の装着は電動工具2が所定位置に載置されて温度端子15aから温度を読み取り可能となることで検知(S2)される。

【0019】電動工具2が載置され、所定位置への装着が確認されるとS3に進み、データ送信端子16aから充放電データを受信し、表示装置4でそのデータに基づきバッテリー6の残容量を3個のLED黄21cにより表示する。この表示は、例えば残容量が30%以下であれば全て消灯、30%~50%であれば1個点灯、50%~80%であれば2個点灯、80%以上であれば3個点灯して表示すれば良い。

【0020】そしてS5に進み、コントローラ9からの充放電データが残容量80%(0.8Ah)を超えていればS18に進み充電を終了させ、80%以下であればS6に進み温度センサ8からの温度を読み取る。そしてS7で温度が68℃以下かどうか判断し、以下であればS9に進み、超えていれば68℃以下になるまで電流を流さず充電動作を待機(S8)させる。

【0021】このように、バッテリー残容量が80%を超えている場合は充電をしないよう動作させることで、充電する毎に満充電の状態となる事がないため、バッテリー6に対する負荷を軽減でき、バッテリー6の寿命を延ばすことができる。また、68℃を超えている場合は温度が低下するまで充電を待機させる事で、更にバッテリーへの負荷を軽減でき、特性を安定させることができるし、寿命を延ばすことができるためバッテリーの交換回数を減らしメンテナンス費用等を削減することもできる。なお、

この待機中はLED緑21bを消灯し、LED赤21aを点滅させている。

【0022】次にS9で充電を開始する。充電電流を流し、LED緑21bを消灯し、LED赤21aを点灯して充電中であることを報知すると共に、充電時間のカウンタをスタートする。そして、S10に進み充電中の充電端子13a、14a間の電圧すなわちバッテリー電圧を測定すると共に、温度端子15aよりバッテリー温度を読みとり(S11)、S12に進む。S12ではバッテリー電圧の測定値が12.6V以下であるかどうか判断し、以下であればS13に進み、超えていれば満充電と判断しS18に進み充電を終了する。

【0023】S13ではバッテリー電圧が7.2V以上かどうか判断し、以上であればS14に進み、以下であればエラー表示、例えばLED赤21a、緑21bを交互点滅させる等の動作をさせ、作業者にバッテリーの交換等の保守を促すと共に、充電を止める(S20)。S14ではバッテリー電圧の測定値からバッテリー電圧が減少に転じていないか判断し、減少を検知したらすでに満充電であると判断し、S18に進み充電を終了する。減少しなければS15に進む。S15では読み取り温度が73℃以下であるか判断し、以下であればS16に進み、超えていれば満充電と判断し、S18に進み充電を終了する。

【0024】S16では、読み取った温度情報から温度上昇速度を演算し、急な変化が無ければS17に進み、急な上昇を検知した場合は満充電と判断しS18に進み充電を終了する。S17では充電時間が14分経過したかどうか判断し、経過していなければS21に進み、経過していたらS18に進み充電を終了する。そして、S21ではコントローラ9の情報から充電量(バッテリー残容量)に応じて表示装置4のLED黄を点灯させる。尚、充電を14分で終了するのは、この実施の形態の場合、バッテリーは14分以内で満充電となるはずであり、それ以上の充電は理論上必要ないためである。

【0025】そして、S18に進むと充電電流を0アンペアとして充電を終了させて、LED緑21bを点灯させ、LED赤21aを消灯させる。その後、電動工具2が引き続き充電器1に載置されているかどうか検知し、載置されていれば充電せず待機状態を続け、外されたらS1に戻り上記各ステップを繰り返す。

【0026】このように、バッテリー温度により充電を待機させたり、バッテリー電圧或いはバッテリー温度やそれらの変化量から満充電と判断して充電を止め充電電流を0アンペアとするものであるから、バッテリーに対する負荷を軽減することができるし、確実に満充電を検出できるので、バッテリーの長寿命化を図ることができ、無駄な充電電流を通電することがない。また、電動工具に設けたバッテリーの充放電データや温度の情報を出力する端子は、充電器に対してのみ活用するだけでなく、その情報

を基に工具のトルク管理やバッテリーの容量管理に役立てることができる。

【0027】更に、充電器はその状態、或いはバッテリーの残容量等を表示するため、作業者はそれに応じて対処することができ、例えば充電終了時間を予想したりして対処することが可能であり、電動工具を適正な状態で使用するように管理することが容易である。特に複数の電動工具を使い分けたりする場合、その情報により効率よく使い分けることができる。なお、上記フローチャートにおける温度や電圧等の各判断数値はバッテリーの種類や構成により変化するものである。

【0028】図4～図6は図1に示す電動工具充電システムを、電動工具の1つであるインパクトドライバとその充電器に摘要した場合を示す外觀説明図である。尚、各図において、上記実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付してある。図4はインパクトドライバ30であり、モータ12から減速機構を介して伝達されるトルクが、オイルユニット32を介して断続的なトルクに変換されてビット(図示せず)に伝達される。バッテリーユニット18はハンドル34下端部に内蔵され、バッテリー6はハンドル底面に設けたカバー35を外す事で交換可能となっている。また、充電器との各接続端子はハンドル下端の工具先端側の面に設けた突出部36に凹部37を形成して、その内側に一括して設けられている。また33は表示器7のLED等の発光部の表示窓である。

【0029】また、図5は上記インパクトドライバ30の端子部の平面図であり、2個の充電端子13a、14a、温度端子15a、データ送信端子16aが放射状に近接して設けられている。

【0030】図6は上記インパクトドライバ30の充電器1であり、ビットを下向きにして電動工具を載置すれば充電されるよう形成され、工具先端側を差し込む第一載置部39とハンドル34の突出部36を差し込む第二載置部40とが形成され、41は接続端子部である。第1載置部39はビットを装着したまま電動工具を装着可能のように下方に開口部を有して形成され、ファン5が工具先端を冷却するよう近接して設けられている。第2載置部40は、周囲にテーパを設けたガイド部42が形成され、電動工具を載置する際の工具の移動を案内し、その底部に形成された接続端子部41の各端子と工具側の各端子が確実に接続されるようになっている。また載置後には電動工具の位置固定を可能としている。

【0031】図7は、インパクトドライバ30を充電器1に載置した様子を示すもので、図示するように、工具の先端部は第1載置部39に保持されると共にハンドル後部の突出部36が第2載置部40に保持される。このように、単純な載置操作をするだけで工具の両端が保持されるので、各接続端子は確実にしかも安定して接続される。

【0032】尚、上記実施の形態においては、満充電の

判断をバッテリー電圧やバッテリー温度を基にしているが、コントローラからの充放電データを基に行うこともできる。また、充電電流を複数段階に変化させても良く、バッテリー残容量が少ない場合の充電電流を大きくすれば、充電時間を短縮することも可能である。更に、バッテリー残容量等の表示装置の表示形態は、複数のLEDを点滅させる構成や、LEDの色の変化で表示する構成の他、7セグメントLED等を用いてデジタル表示とすることも可能である。その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各判断条件や構成を変更して具体化することも可能である。

#### 【0033】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1の発明によれば、バッテリーが電動工具に内蔵され、充電器に電動工具を載置する事で充電されるので、充電操作する際にわざわざバッテリーを外す必要がないので、従来のバッテリーパックの着脱等が不要となって、充電にかかる作業が簡略化できる。そのため、工具未使用時は常に充電状態とすることも可能であり、バッテリー最大容量を小さくすることができ、従来のバッテリーパック式電動工具に比べ小型軽量化を図ることができ、作業者に対する負担も軽減することができる。更に、データ送信端子からバッテリーの充放電状態を把握することが可能であり、バッテリーの容量管理や工具のトルク管理等をするのに便利である。

【0034】請求項2の発明によれば、バッテリーの充放電情報に応じて充電を管理することができるので、所定容量で充電を止める事もでき、バッテリーの長寿命化を図ることが可能である。

【0035】請求項3の発明によれば、バッテリーの残容量等を認識できるため、バッテリーの充電時期や充電した際その終了時間を予想可能であり、電動工具を常に適正な状態で使用できるように管理することが可能である。

【0036】請求項4の発明によれば、バッテリーの温度

を把握することが可能であるから、バッテリーの品質を管理するのに有効である。また、請求項5の発明によれば、バッテリーの温度或いは温度変化を基に充電を管理するものであるから、バッテリーに大きな負荷がかかる事無く充電することができ、バッテリーの長寿命化を図ることが可能である。

【0037】請求項6の発明によれば、所定条件で、或いは異常状態等を検出した際に充電をストップ或いは終了させることができ、無駄な充電電流を通電することが無くなるし、バッテリーに対する負荷を軽減することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す電動工具充電システムの充電の流れを説明するフローチャート（その1）である。

【図3】図1に示す電動工具充電システムの充電の流れを説明するフローチャート（その2）である。

【図4】図1に示す電動工具充電システムの電動工具の1例であるインパクトドライバの説明図である。

【図5】図4の突出部の正面図である。

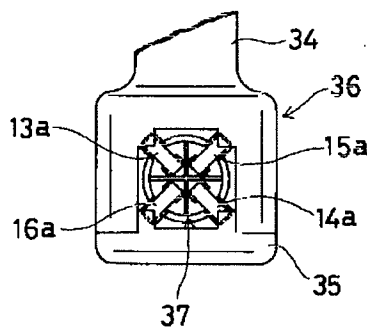
【図6】図4に示すインパクトドライバの充電器の斜視図である。

【図7】図4のインパクトドライバを図6の充電器に載置した状態を示す説明図である。

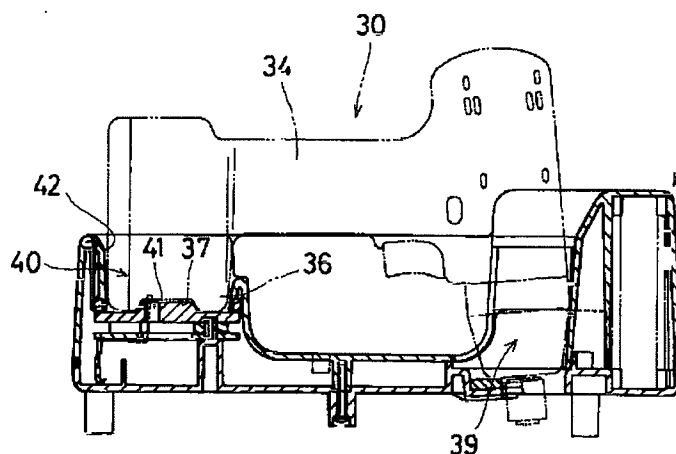
#### 【符号の説明】

1・・・充電器、2・・・電動工具、3・・・充電回路、4・・・表示装置、6・・・バッテリー、8・・・温度センサ、9・・・コントローラ、10・・・電流検出部、13a、13b、14a、14b・・・充電端子、15a・・・温度端子、15b・・・温度読み取り端子、16a・・・データ送信端子、16b・・・データ受信端子、18・・・バッテリーユニット、21・・・LED。

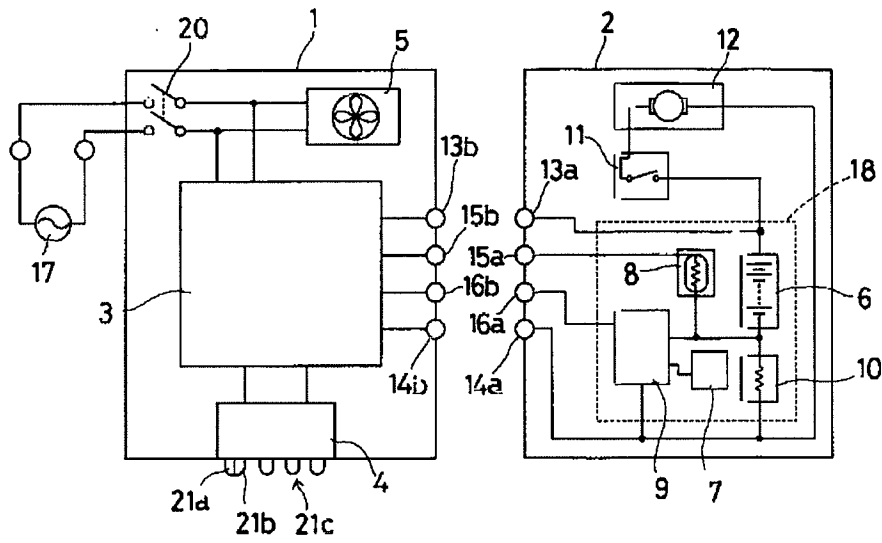
【図5】



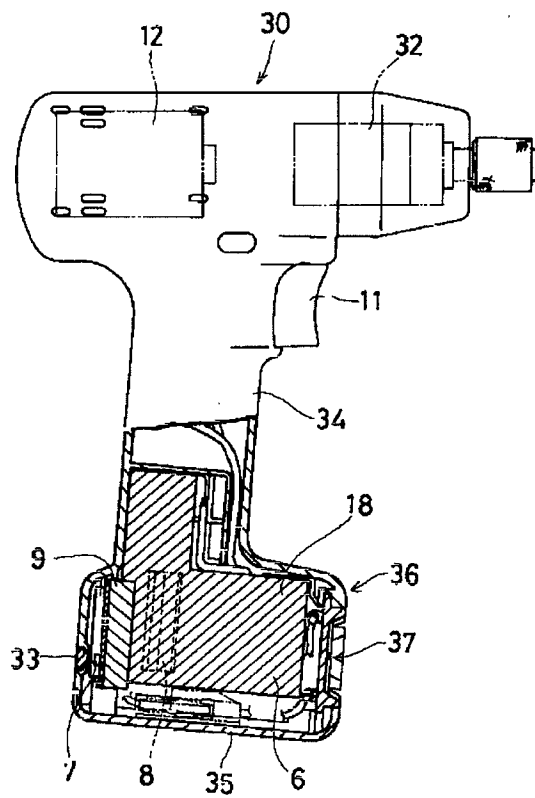
【図7】



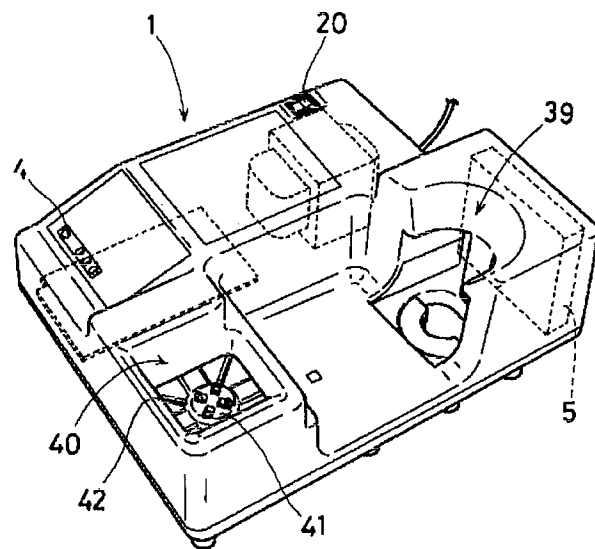
【図1】



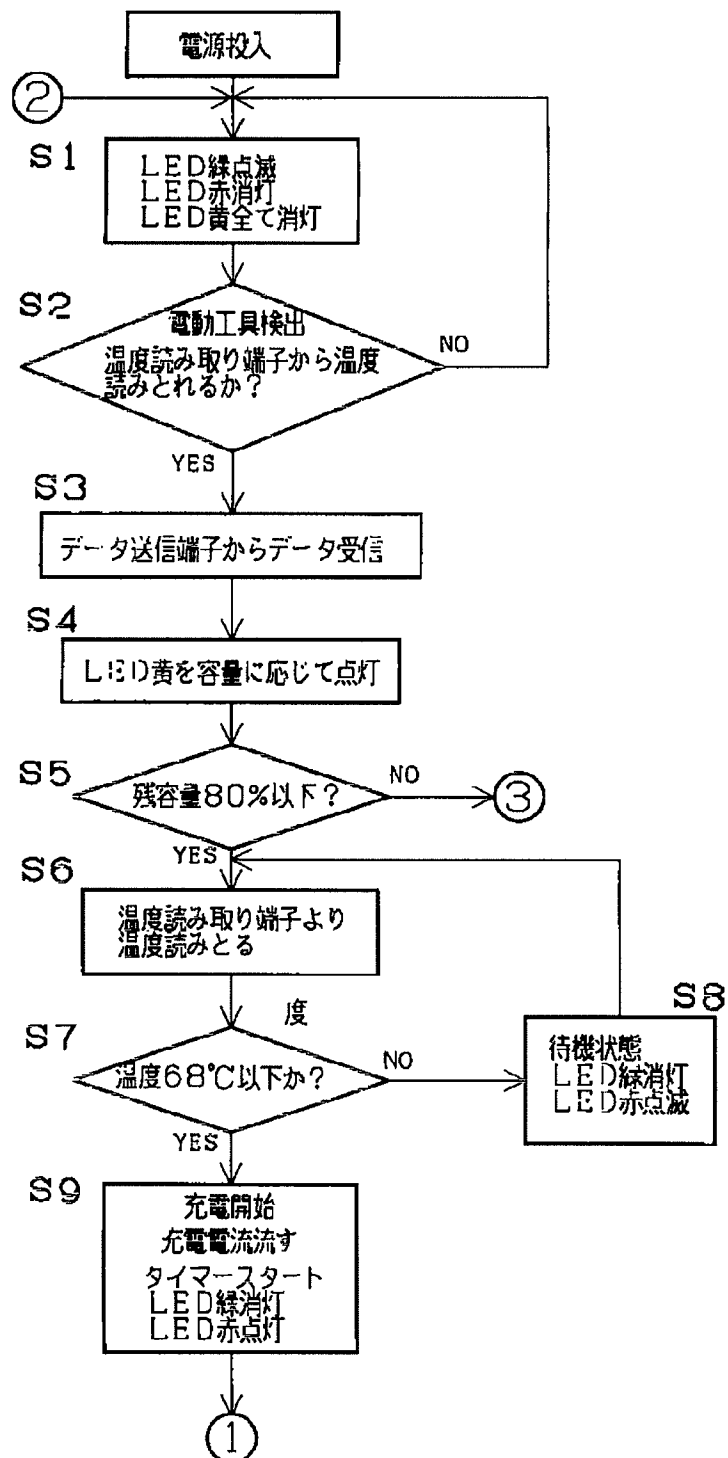
【図4】



【図6】

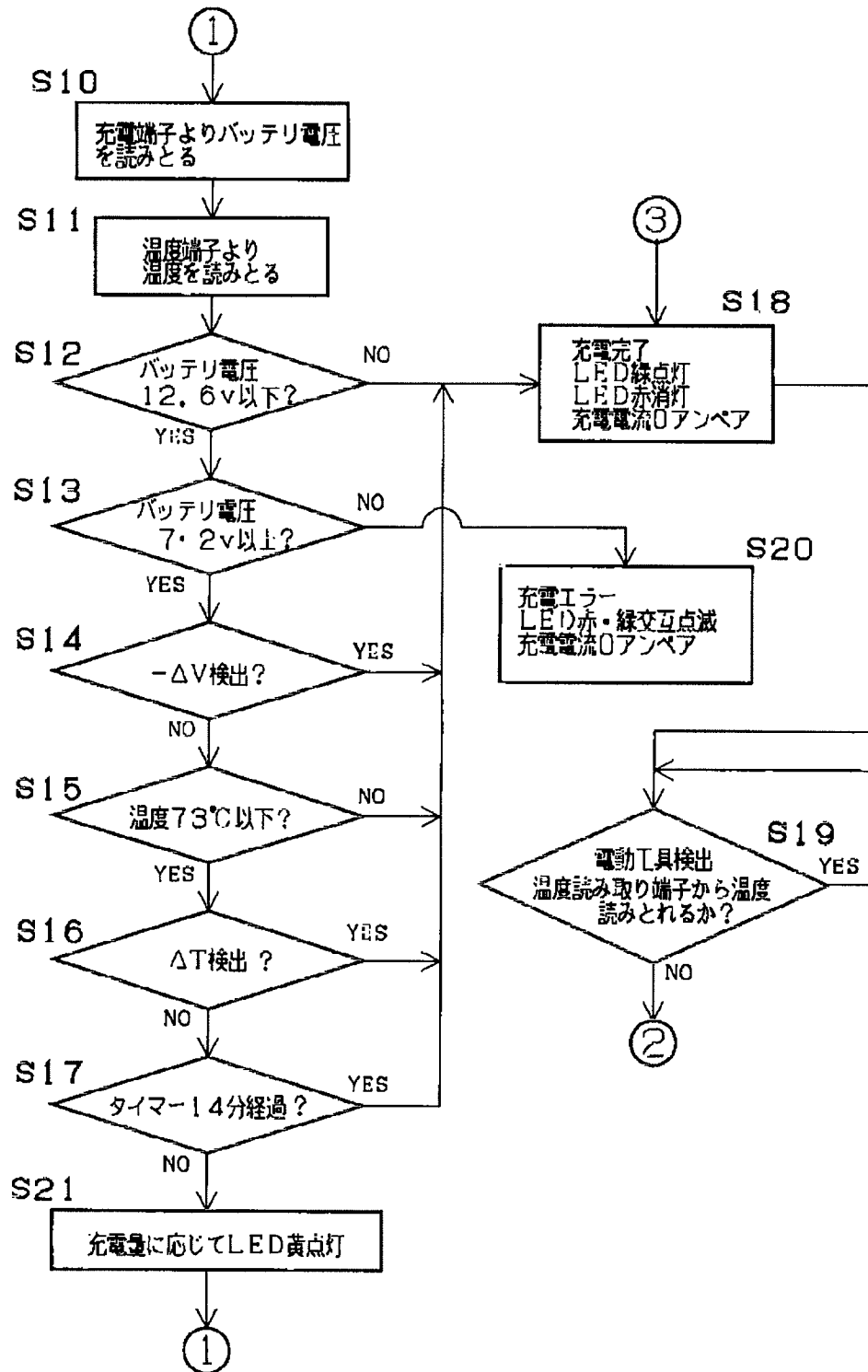


【図2】





【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 松永 隆  
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式  
会社マキタ内

(72)発明者 村松 知郎  
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式  
会社マキタ内

(72)発明者 堀川 和義  
静岡県浜松市葵東一丁目13番1号 本田技  
研工業株式会社浜松製作所内